

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-128931

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl.

C08J 9/04  
C09K 5/08  
H01L 23/373  
// C08L101:00

(21)Application number : 2000-331035

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.2000

(72)Inventor : NIKI AKIHIRO  
HYOZU SHUNJI  
MAKINO KOZO

## (54) THERMALLY CONDUCTIVE RESIN SHEET

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a thermally conductive sheet exhibiting high thermal conductivity and excellent in flexibility, mechanical strength and adhesion to a part to which it is applied.

**SOLUTION:** The thermally conductive resin sheet comprises a foam which comprises a soft resin and a thermally conductive filler and is expanded to the extent that it has an expansion ratio within the range of 1.1 to 5.0 times. The soft resin is preferably an acrylic resin. Furthermore, the thermally conductive filler preferably accounts for 5-90 vol.% of the thermally conductive resin sheet. As examples thereof, there can be mentioned metal oxides, metals and the like.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-128931

(P2002-128931A)

(43)公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード(参考)
C 08 J 9/04	103	C 08 J 9/04	103 4F074
	CEY		CEY 5F036
C 09 K 5/08		C 08 L 101:00	
H 01 L 23/373		C 09 K 5/00	D
// C 08 L 101:00		H 01 L 23/36	M
審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)			

(21)出願番号 特願2000-331035(P2000-331035)

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(72)発明者 仁木 審博

大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学  
工業株式会社内

(72)発明者 俵頭 優司

京都市南区上鳥羽上鶴子町2-2 積水化  
学工業株式会社内

(72)発明者 牧野 耕三

京都市南区上鳥羽上鶴子町2-2 積水化  
学工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱伝導性樹脂シート

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 高い熱伝導性を示し、柔軟性、機械的強度及び適用部位に対する密着性に優れた熱伝導性樹脂シートを得る。

【解決手段】 軟質樹脂と、熱伝導性充填材とを含み、発泡倍率が1.1～5.0倍の範囲に発泡されている発泡体からなる熱伝導性樹脂シート。前記軟質樹脂は、アクリル系樹脂であることが好ましい。また、前記熱伝導性充填剤は、該熱伝導性樹脂シート中で5～90体積%を占めることが好ましく、その例として、金属酸化物、金属などがあげられる。

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軟質樹脂と、熱伝導性充填材とを含み、発泡倍率が1.1～5.0倍の範囲にある発泡体からなることを特徴とする熱伝導性樹脂シート。

【請求項2】 前記軟質樹脂がアクリル系樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の熱伝導性樹脂シート。

【請求項3】 前記熱伝導性充填材が5～90体積%を占めることを特徴とする請求項1または2に記載の熱伝導性樹脂シート。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放熱等の用途に用いられる熱伝導性樹脂シートに関し、特に、熱伝導性、柔軟性及び形状追従性に優れた熱伝導性樹脂シートに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】柔軟性を有する熱伝導性樹脂組成物として、シリコーンゴムやシリコーンオイルをベースとした材料に、熱伝導性が高い充填材を充填させてなる組成物が知られている。このような組成物は、例えば、電気・電子部品等の発熱体と、放熱フィンとの間に介在され、電気・電子部品からの発熱を放散させる目的で用いられている。

【0003】しかしながら、上記熱伝導性樹脂組成物を、電子部品と放熱フィンとの間に介在させた場合、柔軟であり、形状追従性が高く、電子部品に十分に密着され得るもの、強度が弱いため取扱い時に破損する恐れがあった。

【0004】上記のような問題を解決するために、熱伝導性樹脂組成物に補強材として、ガラス繊維やガラスクロスなどを添加してなる熱伝導性樹脂シートが提案されている（特開平7-14950号公報など）。しかしながら、補強材を用いることにより、製造プロセスが煩雑となり、かつコストが高くなるという問題があった。

【0005】また、従来の熱伝導性樹脂組成物において熱伝導性を高めるには、熱伝導性充填材の含有量を高めなければならなかつたが、熱伝導性充填材の含有量が高くなるにつれて、熱伝導性樹脂組成物と発熱体との密着性が低下し、発熱体から熱伝導性樹脂組成物成形体が剥離し易くなるという欠点があった。

【0006】さらに、従来のシリコーンゴムをベースとした熱伝導性材料では、熱伝導性充填材の充填量を高めるにつれて、熱伝導率が高められるものの、柔軟性が低下し、高い熱伝導率と良好な柔軟性とを両立させることができ難であった。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述した従来技術の現状に鑑み、熱伝導性に優れているだけでなく、柔軟性、機械的強度及び適用される部分に対する密着性においても良好な熱伝導性樹脂シートを提供す

ることにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る熱伝導性樹脂シートは、軟質樹脂と、熱伝導性充填材とを含み、発泡倍率が1.1～5.0倍の範囲にある発泡体からなることを特徴とする。

【0009】上記軟質樹脂としては、好ましくは、適用部位に対する密着性に優れかつ柔軟性を高め得るアクリル系樹脂が用いられる。本発明の特定の局面では、上記熱伝導性充填材は5～90体積%を占めるように充填される。

【0010】以下、本発明の詳細を説明する。上記軟質樹脂は、適用部位に対する密着性及び柔軟性を高めるために用いられている。軟質樹脂としては、良好な柔軟性及び適用部位に対する密着性を発現し得る限り特に限定されず、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂を用いることができる。好ましくは、アクリル系樹脂；エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレンメタクリル酸メチル共重合体（EMMA）、メタロセンポリエチレンなどの軟質オレフィン系樹脂；スチレン-イソブレンースチレン共重合体（SIS）、スチレン-ブタジエンースチレン共重合体（SBS）、スチレン-エチレン-ブチレンースチレン共重合体（SEBS）、スチレン-エチレン-ブロピレンースチレン共重合体（SEPS）などの軟質スチレン系樹脂；ウレタンエラストマー、エステルエラストマー、アミドエラストマーなどの熱可塑性エラストマー；シリコーンゴムなどの架橋ゴム；変性シリコーン樹脂などが挙げられる。

【0011】上記軟質樹脂としては、特にアクリル系樹脂が好ましい。アクリル系樹脂を用いた場合、柔軟性及び適用部位に対する密着性をより一層高めることができる。アクリル系樹脂としては、炭素数1～14のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アクリルエステルを重合することにより得られたものが用いられる。

【0012】上記（メタ）アクリル酸エステルとしては、例えば、（メタ）アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸n-プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸sec-ブチル、（メタ）アクリル酸t-ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸n-オクチル、アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸イソノニル、（メタ）アクリル酸ラウリルなどを挙げることができる。

【0013】なお、本明細書において、（メタ）アクリルは、アクリル及びメタクリルを総称するものである。上記（メタ）アクリル酸エステルは1種のみが用いられてもよく、2種以上併用されてもよい。

【0014】上記アクリル系樹脂は、得られる樹脂のガラス転移温度及び極性を調整するために、他のビニルモ

ノマーが共重合されていてもよい。このような共重合可能なビニルモノマーとしては、例えば、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、ステレンなどに代表されるステレン系单量体；メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテルに代表されるビニルエーテル系单量体；フマル酸、フマル酸のモノアルキルエステル、フマル酸のジアルキルエステル、マレイン酸、マレイン酸のモノアルキルエステル、マレイン酸のジアルキルエステル、イタコン酸、イタコン酸のモノアルキルエステルなどの不饱和カルボン酸もしくは不饱和カルボン酸アルキルエステル；(メタ)アクリルニトリル、ブタジエン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ビニルケトン、ビニルビロリドン、ビニルピリジン、(メタ)アクリルアミド、ビニルカルバゾールなどを挙げることができる。

【0015】上記アクリル系樹脂は、好ましくは、共重合成分としてラジカル重合性の不饱和二重結合で末端が収縮され、かつ数平均分子量800～30000の範囲にあり、ガラス転移温度が30℃以上である重合体

(X)がグラフト共重合されていることが望ましい。このようなグラフト共重合により、共重合された高ガラス転移温度のセグメントが凍結相を形成し、疑似架橋作用を発現するため、凝集力が強いアクリル系樹脂を得ることができる。従って、このアクリル系樹脂を用いて強度に優れた熱可塑性樹脂シートを得ることができる。また、このようにして得られたアクリル系樹脂はホットマルタイプであり、凍結相が熱的に可逆であり、ガラス転移温度以上で溶融する。従って、熱伝導性充填材との溶融混練や、押出成形によるシート賦形を容易に行うことができる。

【0016】上記重合体(X)としては、他の重合性单量体と共に重合可能な二重結合と、数平均分子量が800～30000であり、ガラス転移温度が30℃以上である限り特に限定されるものではない。なお、他の重合性单量体と共に重合可能な二重結合とは、ラジカル重合性の不饱和二重結合を意味するものであり、このような不饱和二重結合を有する官能基としては、ビニル基、(メタ)アクリロイル基、アリル基などを挙げることができる。

【0017】上記重合体(X)の数平均分子量が800より小さい場合には重合体としての凝集力が得られにくく、30000より大きい場合には重合しにくくなるため、好ましくない。

【0018】上記重合体(X)のガラス転移温度が30℃より小さい場合は常温では凍結相の凝集が不十分ため、重合体としての凝集力が得られにくく好ましくない。上記重合体(X)の具体的な例としては、東亜合成化学社製、商品名：AA-6を挙げることができる。

【0019】上記重合体(X)のアクリル系樹脂中の割合はアクリル酸エステル100重量部に対して、5～1

00重量部が好ましく、10～30重量部がより好ましい。重合体(X)の割合が5重量部より少ない場合は重合体としての凝集力が得られにくく、100重量部より多い場合はゲル化をまねきやすく実用性が低下する。

【0020】上記アクリル系樹脂には、凝集力を高めるために架橋を施してもよい。架橋方法については、特に限定されず、化学架橋または光架橋など任意の方法を用いることができる。化学架橋としては、例えば、イソシアネート系架橋剤、アジリジン系架橋剤、エポキシ系架橋剤などを用いた方法が挙げられる。また、光架橋としては、例えば、電子線などの放射線架橋や紫外線照射による架橋方法が挙げられる。

【0021】また、無架橋の状態で、アクリル系樹脂と熱伝導性充填材とを混練・混合してもよく、それによってより多くの熱伝導性充填材を配合することができ、このようにして得られた樹脂組成物をシート状に賦形した後、後架橋することにより、熱伝導性及び強度に優れた熱伝導性樹脂シートを得ることができ、望ましい。

【0022】上記アクリル系樹脂には、石油樹脂、水添石油樹脂、クマロン・インデン樹脂、ロジン系樹脂などのタッキファイヤーを添加してもよい。タッキファイヤーの添加により、より一層適用部位に対する密着性に優れた熱伝導性樹脂シートを得ることができる。

【0023】上記アクリル系樹脂は、溶液重合、塊状重合などの任意の方法により得ることができるが、通常、上記(メタ)アクリル酸アルキルエステルを、例えば酢酸エチルなどの適当な溶媒に溶解させ、重合開始剤を用いた溶液重合法により容易に得ることができる。また、上記(メタ)アクリル酸アルキルエステルと光重合開始剤とを含む無溶媒液状混合物に対し、窒素などの不活性雰囲気中において紫外線を照射することにより重合する方法を用いてもよい。

【0024】上記軟質樹脂の分子量としては特に限定されず、例えば、重量平均分子量で1万～400万の範囲のものが好適に用いられる。重量平均分子量が1万より小さい場合には、熱伝導性樹脂シートの強度及び伸びが低下することがあり、400万より大きい場合には、熱伝導性充填材との混練がしにくくなり、熱伝導性樹脂シートの強度が低下することがある。

【0025】軟質樹脂のガラス転移温度は、-120℃～+20℃の範囲が好ましく、-100℃～0℃が特に好ましい。ガラス転移温度が-120℃より低い場合には、熱可塑性樹脂の合成がしにくく、20℃より高い場合には熱伝導性樹脂シートの柔軟性が低下することがある。

【0026】軟質樹脂の粘度は特に制限されないが、100cps～10万cps(25℃)の範囲が好ましい。粘度が100cps未満の場合には、熱伝導性充填材を充填して混練・混合させる際に剪断力が伝わりにくく、熱伝導性充填材粒子同士が凝集したり、軟質樹脂中

に均一に分散せず混ざりにくくなることがあり、10万c.p.sを超えると、粘度が高くなり過ぎ、充填量を増やすにつれて熱伝導性充填材が分散し難くなり、混ざりにくくなる。

【0027】上記熱伝導性充填材としては、特に限定されず、通常、熱伝導性樹脂組成物中に配合される公知の充填材を適宜用いることができる。このような熱伝導性充填材の例としては、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化ペリリウム、酸化チタン、酸化亜鉛等の酸化物類、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、炭化ケイ素等の無機充填材、銅、銀、鉄、アルミニウム、ニッケル等の金属充填材、チタン等の金属合金充填材、ダイヤモンド、炭素繊維、カーボンブラック等の炭素系充填材、石英、石英ガラス等のシリカ粉類等が用いられ、また無機充填材粒子に銅や銅等や炭素材料を表面被覆したもの、金属充填材粒子に無機材料や炭素材料を表面被覆したものを使用してもよい。これらは単独で用いられてもよく、2種類以上併用されてもよい。

【0028】上記熱伝導性充填材としては、これらの充填材とベースとなる樹脂との親和性を向上させるためにシラン処理等の各種表面処理を行った充填材を用いてもよい。また、粒子形状についても特に限定されるものではなく、球状、針状、纖維状、鱗片状、樹脂状、平板状、不定形等が用いられる。

【0029】上記熱伝導性充填材の配合量は、通常は、5～90体積%がよく、好ましくは20～80体積%である。熱伝導性充填材の含有量が5体積%未満であると熱伝導性が十分でないことがあり、90体積%を超えると組成物の硬度が高くなってしまい、放熱部材の表面の凹凸への密着追従性が悪く接触熱抵抗が増大し効率的な熱伝導性が得られなくなることがある。

【0030】本発明に係る熱伝導性樹脂シートを構成する上記熱伝導性樹脂組成物には、必要に応じて物性調整剤、可塑剤、着色剤、難燃剤などの各種添加剤を加えてよい。

【0031】上記物性調整剤としては、各種シランカップリング剤として、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N,N'-ビス-[3-(トリメトキシリル)プロピル]エチレンジアミン、N,N'-ビス-[3-(トリエトキシリル)プロピル]エチレンジアミン、N,N'-ビス-[3-(トリメトキシリル)プロピル]ヘキサエチレンジアミン、N,N'-ビス-[3-(トリエトキシリル)プロピル]ヘキサエ

チレンジアミン等が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を併用して用いることができる。

【0032】本発明の樹脂組成物には、さらに、柔軟性を保つために可塑剤を配合することが好ましい。上記可塑剤としては、例えば、リン酸トリブチル、リン酸トリクロレジル等のリン酸エステル類、フタル酸ジオクチル等のフタル酸エステル類、グリセリンモノオレイル酸エステル等の脂肪酸一塩基酸エステル類、アジピン酸ジオクチル等の脂肪酸二塩基酸エステル類、プロピレングリコール類やエチレングリコール類等のポリエーテル類、液状炭化水素等のプロセスオイル等が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を併用して用いることができる。

【0033】本発明の樹脂組成物には、さらに必要に応じて、タレ防止剤、酸化防止剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、溶剤、香料、顔料、染料等が添加されてもよい。本発明に係る熱伝導性樹脂シートを得るために上記樹脂組成物を製造するに際しては、軟質樹脂、熱伝導性充填材及び必要に応じて他の成分を添加し、混練・混合する方法が用いられる。混練・混合方法としては、例えば、①軟質樹脂を溶融した状態で、熱伝導性充填材を添加し、混練・混合する方法、及び②軟質樹脂を適当な溶媒で希釈した状態で熱伝導性充填材を添加し、混練・混合の後、脱溶剤する方法などが挙げられる。②の方法は、多量の熱伝導性充填材を効率良く均一に混練・混合することができるので、高い熱伝導率の熱伝導性樹脂シートを得るのに適している。

【0034】上記混練・混合に用いられる装置としては、特に限定されるものではなく、例えば混練機、押出機、ミキサー、ロール、ニーダー、攪拌機等の一般的な装置を用いることができる。また、必要に応じて混練・混合時に装置内を減圧、脱気してもよい。

【0035】本発明に係る熱伝導性樹脂シートは、上記樹脂組成物を低倍率で発泡させてシート状に成形することにより得られる。上記発泡方法については特に限定されないが、例えば、①上記樹脂組成物に発泡剤を加え、架橋剤及び架橋助剤の存在下で架橋を行い、発泡させる架橋発泡法、②樹脂組成物に発泡剤を加え、架橋を行わないで発泡させる無架橋発泡法などが挙げられる。

【0036】上記発泡剤としては有機発泡剤として、例えば、アゾカルボンアミドやアゾビスイソブチロニトリル等のアゾ化合物、N,N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン等のニトロソ化合物、p-トルエンスルホニルヒドラジド、p,p-オキシビス(ベンゼンスルホニルヒドラジド)等のスルホニルヒドラジド化合物等が用いられる。また、ガス系の発泡剤として、例えば、フロンガスや炭酸ガス、水、ベンタン等の揮発性炭化水素化合物、これらのガス系発泡剤を内包したマイクロカプセルが用いられる。このようなマイクロカプセルとしては、例えば、日本フェライト社製エクスパンセルが挙げられる。

【0037】発泡させる方法としては、発泡剤を加熱または反応することによって発泡ガスを発生させる方法や、加圧状態から圧力を開放することによって発泡ガスを発生させる方法等を採用することができる。

【0038】架橋発泡における架橋手法としては、例えば、電子線を用いる方法、架橋剤を用いる化学式方法が挙げられる。上記架橋剤としては、例えば、ジクミルパーオキサイド等の有機過酸化物；ビチルトリエトキシシラン等のシラン化合物、MDI等の多官能イソシアネートなどの水架橋剤；エポキシ、オキサゾリン等の反応性基を有する多官能有機化合物が用いられる。上記架橋助剤としては、例えば、ジビニルベンゼン等の多官能モノマー、ジブチルスズジラウリレート等の縮合触媒が用いられる。

【0039】本発明の樹脂シートにおける発泡倍率は高熱伝導性と柔軟性とを両立させるために、1.1倍から5.0倍であり、1.5倍から3.0倍が好ましい。発泡倍率が1.1倍より小さくなると柔軟性が不足することがあり、5.0倍より大きくなると熱伝導性が低下することがある。

【0040】本発明に係る熱伝導性樹脂シートの成形方法についても特に限定されず、押出成形、カレンダー成形、プレス成形、注型成形、塗工によるシート化、ベルトプレスによるシート化、切削加工などの様々な方法を用いることができる。また、発泡と賦形とを同時に行つてもよく、シート状に賦形した後発泡を行つてもよく、発泡後にシート状に賦形してもよい。

【0041】上記のように、熱伝導性樹脂組成物を低倍率で発泡させることにより、熱伝導性が高く、さらに柔軟性及び適用部位に対する密着性に優れた熱伝導性樹脂シートが得られる。

#### 【0042】

【発明の実施の形態】以下、具体的な実施例を説明することにより本発明をより詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0043】(使用した材料)

①軟質樹脂—アクリル系樹脂

攪拌機、冷却機、温度計及び窒素ガス導入口を備えた2Lのセバラブルフラスコにアクリル酸ブチルエステル

(BA) 450gと、ラジカル重合性の不飽和二重結合で末端が収縮されており、数平均分子量が800～30000であり、ガラス転移温度が30℃以上である重合体(X)として東亜合成社製、ポリメタクリル酸メチルマクロマー、商品名：AA-6（ガラス転移温度110℃、数平均分子量6000）90gと、トルエン451gとを配合した。上記モノマー溶液を窒素ガスを用いて20分間バーリングすることにより溶存酸素を除去した後、セバラブルフラスコ内を窒素ガスで置換し、100rpmの条件で攪拌しつつ、ウォーターバスを用いてモノマー混合溶液を昇温した。

【0044】冷却管に還流液が確認された時点で、重合開始剤として、1,2-ジ(t-ヘキシリルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン（日本触媒社製、商品名：パー-ヘキサTMH）0.3gを約1gの酢酸エチルに溶解した溶液を投入し、沸点重合を開始した。

【0045】重合を開始してから1時間後に、再び、パー-ヘキサTMH 0.6gを約1gの酢酸エチルに溶解した溶液を投入した。また、重合を開始してから、2時間後、3時間後及び4時間後に、それぞれ、ジ(3,5,5-トリメチルヘキサノイル)パーオキンド（日本油脂社製、商品名：パ-ロイル335）0.6g、1.2g及び1.8gを約1gの酢酸エチルに溶解した溶液を投入した。8時間の沸点重合を行うことにより、アクリル系樹脂を得た。

【0046】②熱伝導性充填材…電気化学工業社製、窒化ホウ素SGP

【0047】③発泡剤…日本フェライト社製、イソブタン内包塩化ビニリデンアクリロニトリル共重合体中空微粒子、商品名：エクスパンセルD U 120

【0048】(実施例1,2)下記の表1に示す量となるように、上記アクリル系樹脂、熱伝導性充填材及び発泡剤を脱泡攪拌機を用いて均一に混合されるまで攪拌し、熱伝導性樹脂組成物を調製した。このようにして得られた熱伝導性樹脂組成物を型に流し込み、120℃で2時間以上放置し、発泡・硬化させ、発泡倍率1.5倍の熱伝導性樹脂シートを得た。

【0049】(比較例1) 下記の表1に示す所定量のシリコーンゴム（信越化学工業社製、商品名：KE12）、シリコーンゴム硬化剤（信越化学社製、品番：CAT-RM）及び熱伝導性充填材（電気化学工業社製、窒化ホウ素SGP）を脱泡攪拌機を用いて均一に混合されるまで攪拌し、熱伝導性樹脂組成物を調製した。この樹脂組成物を型に流し込み、室温で40時間以上放置して硬化し、熱伝導性樹脂シートを得た。

【0050】(実施例及び比較例の評価) 上記実施例1,2及び比較例で得られた熱伝導性樹脂シートについて、①熱伝導率、②表面硬度、③引張強度及び④初期粘着力を以下の要領で評価した。

#### 【0051】①熱伝導率

京都電子工業社製、品番：Q TM-D3により熱伝導率を測定した。

#### 【0052】②表面硬度

JIS K 6253に準じ、高分子計器社製アスカーゴム硬度計A型を用いて測定した。

#### 【0053】③引張強度

JIS K 6251に準拠し、ダンベル状1号形にシートを打ち抜き、万能引張試験機にて引張速度500mm/分の条件で引張試験を行い、引張強度を測定した。

#### 【0054】④初期粘着力

J I S Z 0 2 3 7 に準じ、S U S 3 0 4 板に上記熱伝導性樹脂シートを 2 5 mm 幅で貼り合わせ、23°C で 20 分間放置した後、180°C 方向及び引張速度 300 mm/分の条件で剥離し、剥離強度を測定し、初期粘着力とした。

【0055】  
【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1
樹脂組成物 (重量部)	樹脂 100 熱伝導性充填材 150 発泡剤 2 シリコーンゴム — シリコーンゴム硬化剤 —	樹脂 100 熱伝導性充填材 200 発泡剤 2 シリコーンゴム — シリコーンゴム硬化剤 —	— 150 — 100 1
発泡倍率(倍)	1.5	1.5	—
熱伝導性充填材配合量(体積%)	26.7	31.2	—
熱伝導率(W/mK)	1.72	2.71	1.1
表面硬度(デュロメータA)	8	14	37
引張強度(MPa)	1.41	1.30	1.19
初期粘着力(gf/25mm)	540	531	253

【0056】表1から明らかなように、比較例1の熱伝導性樹脂シートでは、熱伝導率は1.1 W/mKと低く、表面硬度が37デュロメータAと高く、引張強度は1.19 MPaと低かった。また、初期粘着力も253 gf/25mmと低かった。

【0057】これに対して、実施例1、2の熱伝導性樹脂シートでは、熱伝導率が比較例1に比べて高く、従つて高い熱伝導性を示し、また表面硬度が低く柔軟性に富み、引張強度が高く、かつ初期粘着力が高いことがわかる。

【0058】

【発明の効果】上記のように、本発明に係る熱伝導性樹

脂シートは、軟質樹脂及び熱伝導性充填材を含み、発泡倍率が低い発泡体であるため、高い熱伝導性を示すだけでなく、柔軟性及び形状追従性に優れており、適用部位に対する密着性に優れて、機械的強度においても優れている。従って、本発明の熱伝導性樹脂シートでは、ガラス繊維やガラスクロスなどの補強材を必要としない。よって、簡単に製造でき、コストを低減することができる。

【0059】さらに、適用部位に対する密着性に優れているので、電気・電子部品等の発熱体の放熱用途に使用した場合、適用が容易であり、かつ効率的に放熱を行わせることができる。

---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F074 AA46 AA48 AA97 AC33 AG01  
AG20 BA38 BA91 CA25 CC04Y  
DA02 DA07 DA08 DA09 DA24  
DA47  
5F036 AA01 BB21 BD21